

## Σειρά Προβλημάτων 5

Ημερομηνία Παράδοσης: 28/04/17

### Άσκηση 1

(α) Να κτίσετε το σύστημα μεταβάσεων που αντιστοιχεί στη διεργασία  $Mutex_1$  η οποία ορίζεται ως:

$$\begin{aligned}Mutex_1 &\stackrel{def}{=} (User \mid Sem) \setminus \{p, v\} \\User &\stackrel{def}{=} p.enter.exit.v.User \\Sem &\stackrel{def}{=} p.v.Sem\end{aligned}$$

(β) Να κτίσετε το σύστημα μεταβάσεων που αντιστοιχεί στη διεργασία  $Mutex_2$  η οποία ορίζεται ως:

$$Mutex_2 \stackrel{def}{=} ((User \mid Sem) \mid User) \setminus \{p, v\}$$

και οι διεργασίες  $User$  και  $Sem$  ορίζονται όπως και προηγουμένως.

Πως θα επηρεαζόταν η συμπεριφορά της  $Mutex_2$  αν η διεργασία  $User$  είχε οριστεί ως:

$$User \stackrel{def}{=} p.enter.v.exit.User$$

(γ) Να κτίσετε το σύστημα μεταβάσεων που αντιστοιχεί στη διεργασία  $FMutex$  η οποία ορίζεται ως:

$$FMutex \stackrel{def}{=} ((User \mid Sem) \mid FUser) \setminus \{p, v\}$$

όπου οι διεργασίες  $User$  και  $Sem$  ορίζονται όπως και προηγουμένως ενώ η διεργασία  $FUser$  ορίζεται ως

$$FUser \stackrel{def}{=} p.enter.(exit.v.User + exit.v.0)$$

Να συγκρίνετε τη συμπεριφορά των διεργασιών  $Mutex_2$  και  $FMutex$ . Προσφέρουν την ίδια συμπεριφορά; Εξηγήστε την απάντησή σας.

### Άσκηση 2

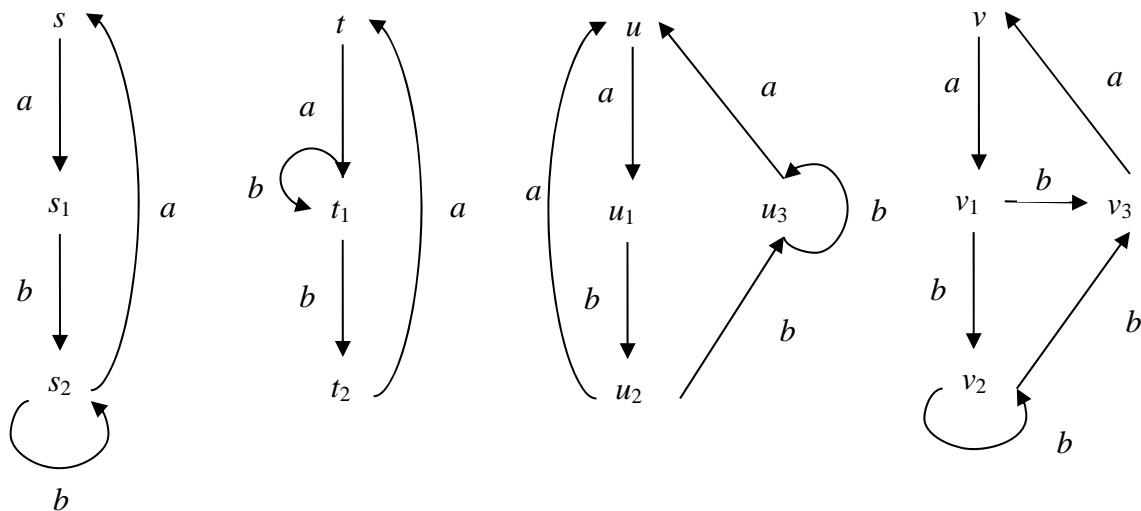
Να αποφασίσετε κατά πόσο ισχύουν τα πιο κάτω αποδεικνύοντας τις απαντήσεις σας.

(α) Να αποδείξετε ότι αν  $P \sim Q$  τότε  $P \mid R \sim Q \mid R$ .

(β) Να αποδείξετε ότι αν  $P \approx Q$  τότε  $P \setminus L \approx Q \setminus L$

### Άσκηση 3

Θεωρήστε τα πιο κάτω συστήματα μεταβάσεων και ελέγξτε την ορθότητα των ισοδυναμιών  $s \sim t$ ,  $s \sim u$ ,  $s \sim v$ ,  $t \sim u$ ,  $t \sim v$ ,  $u \sim v$ . Σε περίπτωση που κάποια ισοδυναμία ισχύει να κατασκευάσετε το σύνολο που αναπαριστά την ισοδυναμία, διαφορετικά, να δώσετε ιδιότητα της λογικής HML η οποία να ικανοποιείται από μια εκ των δύο καταστάσεων αλλά όχι από την άλλη.



#### Άσκηση 4

Θεωρήστε μια διεργασία  $P$ . Θέλουμε να αλλάξουμε την  $P$  έτσι ώστε από κάθε κατάσταση της  $P$  να είναι εφικτός ο τερματισμός της διεργασίας με εκτέλεση μιας συγκεκριμένης ενέργειας *exit*. Επαναπροσδιορισμός της  $P$  έτσι ώστε να ικανοποιείται αυτή η προδιαγραφή δυνατόν να είναι χρονοβόρα. Μια πιο κομψή λύση μπορεί να δοθεί ορίζοντας ένα καινούριο δυαδικό τελεστή  $P \Delta Q$  ο οποίος ορίζει μια καινούρια διεργασία κατά την οποία η  $P$  εκτελείται κανονικά αλλά ανά πάσα στιγμή μπορεί να διακοπεί από την  $P$ . Τότε, η ζητούμενη παραλλαγή της  $P$  μπορεί να οριστεί ως  $P \Delta \text{exit}.0$ .

(α) Να ορίσετε τη σημασιολογία του τελεστή  $\Delta$  με τη βοήθεια κατάλληλων κανόνων.

(β) Ισχύει η πιο κάτω ισοδυναμία; Αποδείξτε την απάντησή σας.

$$(P \Delta Q) \Delta R \sim (P \Delta R) \Delta Q$$

#### Άσκηση 5

Θεωρήστε το πιο κάτω πρωτόκολλο το οποίο επιχειρεί να επιβάλει αμοιβαίο αποκλεισμό ανάμεσα σε δύο διεργασίες,  $P_1$  και  $P_2$  κάθε μία από τις οποίες τρέχει τον πιο κάτω κώδικα όπου ο πίνακας  $T[i]$ , τύπου *bool*, είναι αρχικοποιημένος ως  $T[2]=[0,0]$ .

```
Pi: while True do {
    NONCRITICAL;
    T[i] = 1;
    while T[3-i] = 1 do {}
    CRITICAL;
    T[i] = 0;
}
```

(α) Να μοντελοποιήσετε το σύστημα στη CCS.

(β) Θέλουμε να ελέγξουμε κατά πόσο το πιο πάνω σύστημα επιβάλλει αμοιβαίο αποκλεισμό ανάμεσα στις δύο διεργασίες. Να εκφράσετε την απαίτηση αυτή αυστηρά χρησιμοποιώντας ισοδυναμίες και να αναλύσετε την ορθότητά της.